

# Úvod do dynamického programovania (cvičenie)

**Broňa Brejová**  
**30.9.2021**

## Problém platenia minimálnym počtom mincí

**Vstup:** hodnoty  $k$  mincí  $m_1, m_2, \dots, m_k$  a cieľová suma  $X$  (všetko kladné celé čísla)

**Výstup:** najmenší počet mincí, ktoré potrebujeme na zaplatenie  $X$

**Príklad:**  $k = 3, m_1 = 1, m_2 = 2, m_3 = 5, X = 13$

**Odbočka: ešte matematickejšia formulácia bez slov minca, suma,...**

**Vstup:** kladné celé čísla  $m_1, m_2, \dots, m_k$  a  $X$

**Výstup:** celé číslo  $n$  a  $n$  čísel  $x_1, \dots, x_n$ , pre ktoré platia nasledujúce podmienky:

- $x_i \in \{m_1, m_2, \dots, m_k\}$  pre každé  $i = 1, 2, \dots, n$
- $\sum_{i=1}^n x_i = X$
- $n$  je najmenšie možné.

## Problém platenia minimálnym počtom mincí

**Vstup:** hodnoty  $k$  mincí  $m_1, m_2, \dots, m_k$  a cieľová suma  $X$  (všetko kladné celé čísla)

**Výstup:** najmenší počet mincí, ktoré potrebujeme na zaplatenie  $X$

**Príklad:**  $k = 3, m_1 = 1, m_2 = 2, m_3 = 5, X = 13$

**Príklad:**  $k = 3, m_1 = 1, m_2 = 3, m_3 = 4, X = 6$

## Algoritmus pre všeobecnú sústavu $k$ mincí $m_1, m_2, \dots, m_k$

$$A[i] = 1 + \min\{A[i - m_1], A[i - m_2], \dots, A[i - m_k]\}$$

`A[0] = 0;`

`pre kazde i od 1 po X`

`min = nekonecno`

`pre kazde j od 1 po k`

`ak  $i \geq m[j]$  a  $A[i - m[j]] < \text{min}$`

`min =  $A[i - m[j]]$`

`$A[i] = 1 + \text{min}$`

`vypis  $A[X]$`

## Dynamické programovanie vo všeobecnosti

- Okrem riešenia celého problému riešime aj menšie problémy (nazývame ich podproblémy)
- Riešenia podproblémov ukladáme do tabuľky a používame pri riešení väčších podproblémov
- Technika dynamického programovania sa používa na viacero problémov v bioinformatike